

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年8月9日 (09.08.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/57942 A1

- (51) 国際特許分類: H01M 2/36, 10/40
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/00607
- (22) 国際出願日: 2000年2月4日 (04.02.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 廣井 治 (HIROI, Osamu) [JP/JP]. 荒金 淳 (ARAGANE, Jun) [JP/JP]. 吉岡省二 (YOSHIOKA, Shoji) [JP/JP].

吉田育弘 (YOSHIDA, Yasuhiro) [JP/JP]. 蔵田哲之 (KURATA, Tetsuyuki) [JP/JP]. 中尾之泰 (NAKAO, Yukiyasu) [JP/JP]. 漆畑広明 (URUSHIBATA, Hiroaki) [JP/JP]. 春日芳夫 (KASUGA, Yoshio) [JP/JP]. 三村誠一 (MIMURA, Seiichi) [JP/JP]. 尾崎博規 (OZAKI, Hironori) [JP/JP]. 市村英男 (ICHIMURA, Hideo) [JP/JP]. 竹村大吾 (TAKEMURA, Daigo) [JP/JP]. 塩田久 (SHIOTA, Hisashi) [JP/JP]. 相原 茂 (AIHARA, Shigeru) [JP/JP]. 西村 隆 (NISHIMURA, Takashi) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 朝日奈宗太, 外 (ASAHINA, Sohta et al.); 〒540-0012 大阪府大阪市中央区谷町二丁目2番22号 NSビル Osaka (JP).

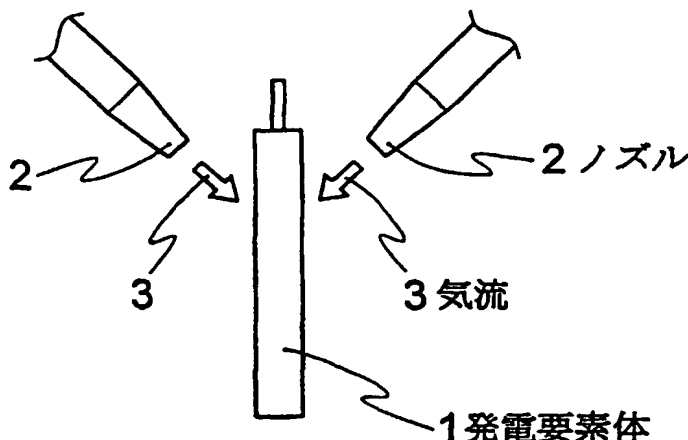
(81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR).

[続葉有]

(54) Title: BATTERY AND METHOD OF MANUFACTURE THEREOF

(54) 発明の名称: 電池製造方法およびそれを用いた電池



(57) Abstract: A battery is produced by charging liquid electrolyte to a power generator element that integrally comprises a positive plate, a negative plate and a separator; removing part of the liquid electrolyte from the power generator element; and housing the power generator element in a container.

(57) 要約:

- 1...GENERATOR ELEMENT
2...NOZZLE
3...AIR STREAM

正極、負極およびセパレータが一体となった発電要素体に電解液を充填し、付着した電解液の一部を除去し、外装容器に収納することによって電池を製造する。

WO 01/57942 A1

WO 01/57942 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

電池製造方法およびそれを用いた電池

技術分野

本発明は電池の製造方法に関するものである。さらに詳しくはリチウム二次電池の製造方法に関するものである。

背景技術

リチウムイオン二次電池は高電圧、高エネルギー密度が実現可能な二次電池として現在改良が盛んに進められている。その主要な構成要素は、正極と負極の一对の電極およびこの両電極間を短絡しないように隔てるセパレータからなる発電要素体と、発電要素体に充填される電解液である。実用に供されているリチウム二次電池では正負両極とセパレータを重ね巻きした状態で外装缶に挿入し電解液を充填した後に封口するという手順で製造されている。こうした製造方法の例は特開平10-334884号公報などに見ることができる。

リチウムイオン電池に必要な電解液量は理想的には多孔質体である正負両電極とセパレータの空孔部をちょうど満たす量である。ところが前述のような製造方法によると外装缶と電極の間隙や電極を重ね巻きしたときにできる巻き中心の間隙など、電池の機能に無関係な空間にまで電解液を充填してしまうことになる。こうした電池機能に無関係な空間に存在する電解液により電解液量は理想的必要量よりもかなり増大しており重量増加の要因

となっている

また電池機能に無関係な空間に存在する電解液は、電極やセパレータなどの多孔体に保持されている電解液に比較して流動、流出しやすい。そのため電池液漏れ事故の原因となり得る。

以上のように電池機能に無関係な空間に存在する電解液は重量面でも電池液漏れ事故を抑止するという観点からもより少なくすることが望ましい。

発明の開示

本発明は以上のような問題点を解決するためになされたものであり、前述の電池機能に無関係な空間に存在する電解液の量が非常に少ない電池を製造することを目的とするものである。本発明者らは小型軽量で高性能の電池を得る目的に対して電池製造方法の研究を重ねた結果、以下に記述する電池製造方法、電池製造装置および電池を完成させた。

本発明は、

(i) 正極、負極およびセパレータが一体となった発電要素体に電解液を充填する工程、(ii) 電解液を充填した発電要素体に付着した電解液の一部を除去する工程、および、(iii) 付着した電解液の一部を除去した発電要素体を外装容器に収納する工程を有することを特徴とする電池製造方法（請求の範囲第1項）、

発電要素体を電解液に浸漬することによって発電要素体に電解液を充填する請求の範囲第1項記載の電池製造方法（請求の範囲第2項）、

発電要素体を気流中におくことによって発電要素体に

付着した電解液の一部を除去する請求の範囲第1項記載の電池製造方法（請求の範囲第3項）、

発電要素体にノズルから噴出した気流を当てることによって発電要素体を気流中におく請求の範囲第3項記載の電池製造方法（請求の範囲第4項）、

発電要素体に気流を当てる部分を移動させる請求の範囲第4項記載の電池製造方法（請求の範囲第5項）、

発電要素体を挿入した流路の一方を減圧して気流を作ることによって発電要素体を気流中におく請求の範囲第3項記載の電池製造方法（請求の範囲第6項）、

発電要素体を挿入した流路の一方を加圧して気流を作ることによって発電要素体を気流中におく請求の範囲第3項記載の電池製造方法（請求の範囲第7項）、

電解液を吸収し、保持する機能を有する物体と接触させることによって発電要素体に付着した電解液の一部を除去する請求の範囲第1項記載の電池製造方法（請求の範囲第8項）、

電解液を充填した発電要素体に付着した電解液の一部を、溶解している固形分量が電解液よりも少なくかつ電解液と相溶性のある液体で希釈する工程を有する請求の範囲第1項記載の電池製造方法（請求の範囲第9項）、

電解液よりも溶解している固形分量が電解液よりも少なくかつ電解液と相溶性のある液体が、電解液を構成する溶媒である請求の範囲第9項記載の電池製造方法（請求の範囲第10項）、

（i）正極、負極およびセパレータが一体となった発電要素体に電解液を充填する手段、（ii）電解液を充填した発電要素体に付着した電解液の一部を除去する手段、

および、(iii) 付着した電解液の一部を除去した発電要素体を外装容器に収納する手段を有することを特徴とする電池製造装置（請求の範囲第11項）、および、

請求の範囲第1項記載の製造方法によって製造される電池（請求の範囲第12項）にかかわる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の一実施の形態における発電要素体にノズルから噴出した気流を当てることによって発電要素体に付着した電解液の一部を除去する工程の概略を示す模式図である。

図2は、本発明の一実施の形態における発電要素体に当てる帯状の気流を発生させるスリット状の噴出口を有するノズルの形状の概略を示す模式図である。

図3は、本発明の一実施の形態における発電要素体に当てる帯状の気流を発生させる並んだ穴状の噴出口を有するノズルの形状の概略を示す模式図である。

図4は、本発明の一実施の形態における発電要素体を挿入した流路の一方を減圧して気流を作ることによって発電要素体に付着した電解液の一部を除去する工程の概略を示す模式図である。

図1中、1は発電要素体、2は気体を噴出するノズル、3は気流を示す。

図2中、2は気体を噴出するノズル、3は気流を示す。

図3中、2は気体を噴出するノズル、3は気流を示す。

図4中、1は発電要素体、3は気流、4は気体の流路を示す。

発明を実施するための最良の形態

以下に本発明の実施の形態を説明する。

本発明の電池製造方法は、(i)正極、負極およびセパレータが一体となった発電要素体に電解液を充填する工程、(ii)電解液を充填した発電要素体に付着した電解液の一部を除去する工程、および、(iii)付着した電解液の一部を除去した発電要素体を外装容器に収納する工程を有する。以下にその内容の詳細を説明する。

電池の発電要素体は、正極、負極およびセパレータが一体となったものであり、たとえば、正極シートおよび負極のシートとそれらを隔てるセパレータフィルムとを重ね巻きしたものがある。重ね巻きした各要素を樹脂などで接着したり、外部からテープなどで固定すると発電要素体として自立した構造となる。

正極としては、たとえば、コバルト酸リチウム粉体をポリフッ化ビニリデンをバインダーとしてアルミニウム箔上に塗布、乾燥したものを使用することができる。負極としては、たとえば、ポリフッ化ビニリデンをバインダーとしてグラファイトカーボン粉体を銅箔上に塗布乾燥したものを使用することができる。セパレータとしては、たとえば、多孔質状のポリエチレンフィルムを使用することができる。

自立した構造を有する発電要素体に電解液を充填すると電池として機能する状態になる。電解液としては、たとえば、任意の溶媒に各種の電解質を溶解させた電解液を使用することができる。電解液の溶媒としては、たとえば、エチレンカーボネートとジメチルカーボネートの

混合溶媒を使用することができる。電解質としては、たとえば、六フッ化リン酸リチウムを使用することができる。

電解液は電池外装容器の外部で充填することができる。発電要素体が比較的大型であったり、電極に緻密な層がある場合、発電要素体最内部まで効率良く電解液を含浸・充填することは困難である。発電要素体全体を電解液中に沈めた状態で減圧したり遠心力をかけたりすると、電解液を効率よく、高い充填率で含浸させ、充填させることができる。減圧の程度は、たとえば、電解液が減圧沸騰する圧力よりもやや高い圧力程度とすることができる。遠心力は、たとえば、4 Gを発生する回転速度、重力の4倍程度とすることができる。

電解液を充填した発電要素体を電解液から引き上げると、その外部や巻き中心には電池機能に寄与しない電解液（余剰電解液）が付着している。この余剰電解液は重量増加や液漏れの原因となるため、できる限り低減することが望ましい。

電解液を充填した発電要素体に付着した電解液の一部を除去することによって、電池機能に無関係な空間に存在する余剰電解液の量を低減することができる。発電要素体を気流中におくことによって発電要素体に付着した電解液の一部を除去することができる。気流によって発電要素体に付着した電解液の一部を気流によって除去する場合、気流を作るガスとしては、たとえば、乾燥空気、乾燥窒素を使用することができる。乾燥空気や乾燥窒素は電池性能に悪影響を与えることがない。

余剰電解液を除去する方法としては高速の気流を吹き

付ける方法がある。発電要素体にノズルから噴出した気流を当てることによって発電要素体に付着した電解液の一部を除去することができる。図 1 に発電要素体にノズルから噴出した気流を当てることによって発電要素体に付着した電解液の一部を除去する工程の概略を示す。ノズルから噴出する気流を発電要素体表面に吹き付けると付着した電解液はその圧力によって除去される。

発電要素体にノズルから噴出した気流を当てる際に、電解液を除去する力が強い部分、すなわち、気流が直接当たっている部分を移動（走査）させることによって発電要素体全体にわたって効率よく余剰電解液を除去することができる。発電要素体にノズルから噴出した気流を当てる際に、発電要素体またはノズルを移動することによって気流が直接当たる部位を走査することができる。走査速度は、たとえば、毎秒 5 c m 程度とすることができる。

ノズルから噴出した気流は、発電要素体の除液を行なう面の法線に対して $30 \sim 90^\circ$ の範囲にあることが好ましい。 30° 未満では、吹き飛ばされた液滴の飛散が 1 方向とならず、既に除去した面を汚染する可能性が増す。

ノズルとしては、スリット状の噴出口から帯状の気流が噴出する形状のもの、また、並んだ穴状の噴出口から帯状の気流を発生させるものが好ましい。スリット状の噴出口を有するノズルの概略を図 2 に示す。並んだ穴状の噴出口を有するノズルの概略を図 3 に示す。

ノズルから噴出させる気流の速度は、たとえば、秒速 40 m 程度とすることができる。ノズルから噴出する気

流の速度が遅すぎる場合には余剰電解液を十分に除去することが困難になる傾向があり、速すぎる場合には発電要素体が気流の圧力によって変形する場合がある。

余剰電解液を除去する方法としては発電要素体を流路に置き、流路に高速の気流する方法がある。流路に流す気流の流速は、たとえば、秒速20m程度とすることができる。流速が速すぎる場合には発電要素体の変形する傾向があり、流速が遅すぎる場合には余剰電解液を十分に除去することが困難になる傾向がある。

発電要素体を挿入した流路の一方から気体を送ったり、または、流路の一方を減圧したりすることによって気流を作ることができる。図4に、発電要素体を挿入した流路の一方を減圧して気流を作ることによって発電要素体に付着した電解液の一部を除去する工程の概略を示す。

余剰電解液を除去する方法としては電解液を吸収する機能を有する物体と接触させる方法がある。電解液を吸収、保持する機能を有する物体としては、たとえば、液体を吸収する不織布、織布、スポンジ状樹脂などを使用することができる。

付着した電解液の一部を除去した発電要素体を外装容器に収納することによって電池機能に寄与しない余剰電解液を大幅に低減した電池を形成することができる。外装容器としては、たとえば、ステンレスやアルミニウムでできた金属缶もしくはアルミラミネートフィルムを使用することができる。

本発明によれば、余剰電解液を低減することによって、電池を軽量化し、また、液漏れの可能性を著しく減少させることができる。

余剰電解液を除去する工程を経ると、電解液の種類によっては溶媒の蒸発によって電解液中の固形分が発電要素体表面に顕著に析出する場合がある。固形分が表面に析出した発電要素体で電池を製造すると、外装容器表面に凹凸が現れ、好ましくない外観となる場合がある。

余剰電解液を除去する工程の前または後に、発電要素体に付着した電解液の一部を、溶解している固形分量が電解液よりも少なくかつ電解液の構成成分と相溶性のある液体（洗浄液）で希釈することによって固形分の析出を低減することができる。たとえば、洗浄液で発電要素体を洗い流すことによって、発電要素体に付着した電解液の一部を希釈することができる。

洗浄液としては、固形分が溶解していない液体または溶解量の少ない液体、たとえば、電解液よりも溶解している固形分量が少ない液体を使用することができ、また、電池性能に影響が少ない液体、電解液と相溶性がある液体を使用することができる。たとえば、電解液の構成成分から塩などの溶質を除いた溶媒は、電池性能に影響を及ぼすことがないため、好ましく用いることができる。洗浄液としては、たとえば、ジエチルカーボネート、ジメチルカーボネート、メチルエチルカーボネート、プロピレンカーボネート、カプロラクトンなどを使用することができる。

余剰電解液を除去する工程の前もしくは後に、発電要素体をこうした溶媒で洗い流すと固形分の析出が抑制される。

本発明の電池製造方法によれば、電池の機能に寄与しない電解液が低減されるため軽量で液漏れしにくく、か

つ電池性能や外観上の問題のない電池を製造することができる。

本発明の電池製造装置は、(i) 正極、負極およびセパレータが一体となった発電要素体に電解液を充填する手段、(ii) 電解液を充填した発電要素体に付着した電解液の一部を除去する手段、および、(iii) 付着した電解液の一部を除去した発電要素体を外装容器に収納する手段を有する。

発電要素体に電解液を充填する手段は、たとえば、発電要素体を電解液に浸漬するための電解液槽を有する。発電要素体に付着した電解液の一部を除去する手段は、たとえば、気流を噴出するノズル、流路および気流を作るための送風装置または減圧装置、または、電解液を吸収する機能を有する物体を有する。

実施例

以下本発明の詳細について実施例により説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

実施例 1

(電解液の作成)

エチレンカーボネートとジメチルカーボネートを重量比で 1 : 1 に混合した溶媒に支持塩として LiPF_6 粉末を溶解して $1 \text{ mol} / \text{l}$ に調整した。

(電極の作成)

活物質である LiCoO_2 を 87 重量%、導電性黒鉛粉を 8 重量%、バインダー樹脂としてポリフッ化ビニリデン 5 重量% と溶媒である N-メチルピロリドン (以下 NMP) を混合して調製した正極活物質ペーストを厚さ $20 \mu\text{m}$ のアルミニウム箔からなる集電体上にドクター

ブレード法によって厚さ $200\ \mu\text{m}$ に塗布・乾燥し、さらにこれを厚さ $120\ \mu\text{m}$ に圧延することで正極材を作成した。

活物質であるメソフェーズマイクロピーズカーボン(大阪瓦斯(株)製) 95重量%、バインダー樹脂としてポリフッ化ビニリデン 5重量%と溶媒であるNMPを混合して調製した負極活物質ペーストを厚さ $12\ \mu\text{m}$ の銅箔からなる集電体上にドクターブレード法によって厚さ $200\ \mu\text{m}$ に塗布・乾燥し、さらにこれを厚さ $120\ \mu\text{m}$ に圧延することで負極材を作成した。

以上のように作製した正極材および負極材を $50\ \text{mm} \times 200\ \text{mm}$ に切断して正極および負極とし、その端部に集電用の端子を取り付けた。

(発電要素体の形成)

正極と負極の間に $52\ \text{mm} \times 210\ \text{mm}$ に切断したセパレータ(ヘキストセタニーズ製セルガード#2400)を挟み、これを重ねた状態のまま巻き取り、さらに押しつぶして平板状巻き構造としてポリイミド粘着テープで固定した。巻き回数については押しつぶした時に幅が約 $50\ \text{mm}$ になるように調節した。

(電解液の注液)

電解液中に発電要素体を入れ、全体をポンプで減圧し $50\ \text{torr}$ で3分間保持した後に常圧に戻した。

(余剰電解液の除去)

長さ $70\ \text{mm}$ スリット幅 $0.3\ \text{mm}$ のスリット状のノズルから常圧換算で毎秒1リットルの乾燥空気を噴出させた気流で電解液の除去を行なった。気流を当てる角度は発電要素体面の法線から 45° の傾きとし、ノズル先

端から発電要素体表面までの距離は5 mmとした。発電要素体面の一方の端部からもう一方の端部まで毎秒5 cmの速度で走査して除去を行なった。以上の操作を発電要素体両面に対して行なった。

余剰電解液除去操作後の発電要素体表面には微少な固体析出物が観察された。

(アルミラミネートフィルムによる外装)

以上の工程で作成された発電要素体を約50 torrの減圧下においてアルミラミネートフィルムでシールして外装とした。

アルミラミネートフィルムは厚さ50 μ mのアルミニウム箔と厚さ12 μ mのポリエチレンテレフタレートフィルムと厚さ5 μ mのポリエチレンフィルムを積層したものを70 mm \times 120 mmに裁断して用いた。このフィルムを2つ折りにして70 mm \times 60 mmにして発電要素体を挟んだ状態で残り3辺をヒートシールして密封した。

(液漏れ性の評価)

外装の端部に直径2 mmの穴を開け穴を下にした状態で5分間保持し、前後の重量変化から流出した電解液量を見積もった。

以上の手順で作成された電池の重量は13.5 g、液漏れ性評価による流出液量は0.05 gであった。

実施例2 (流路においた場合)

電池発電要素体を内部に入れた際に流路内壁と発電要素体の間隙が0.5 mmになるように設計した筒状流路を作成した。この流路中に発電要素体を固定し、流路と発電要素体の間隙に乾燥空気を流して余剰電解液を除去

した。発電要素体の上流側と下流側の差圧が 0.5 kg f / cm^2 となるように乾燥空気供給量を調節した。

余剰電解液除去を上記の方法で行なうほかは、実施例 1 と同様に電池を作成した。この電池の重量は 13.3 g 、液漏れ性評価による流出液量は 0.01 g であった。
実施例 3（不織布を用いた場合）

注液後の発電要素体外部に付着する電解液をポリプロピレン製不織布でふき取ることで余剰電解液を除去すること以外は実施例 1 と同様に電池を作成した。この電池の重量は 13.6 g 、液漏れ性評価による流出液量は 0.07 g であった。この方法によると大量の乾燥ガス供給設備などが不要になるが、巻き構造中心部の余剰液を除去することはできなかった。

実施例 4（溶媒で洗浄した場合）

電解液充填後の発電要素体を直ちにジエチルカーボネート中に 10 秒間浸漬した後に余剰電解液を除去する走査を行なうこと以外は実施例 1 と同様に電池を作成した。

この電池の重量は 13.5 g 、液漏れ性評価による流出液量は 0.05 g であった。実施例 1 に観察されたような発電要素体表面の微少な固体析出物は観察されなかった。外装後も固体析出物による凹凸が表面に現れることはなかった。

比較例 1

発電要素体をアルミラミネートフィルムで挟み 1 辺を残してシールして袋状とし、袋状になった外装フィルム内に電解液を注入して電解液の減圧含浸を行なった。含浸後の余分な電解液をピペットで抜き取った後に、残り 1 辺をシールして密封した。以上の操作以外は実施例 1

と同様の手順で電池を作成した。この電池の重量は 14.1 g、液漏れ性評価による流出液量は 0.9 g であった。

この比較例のように、外装した後に余分な電解液を抜き取る操作では電池機能に寄与しない余分な電解液を十分に低減することは困難である。その結果電池重量が重くなり液漏れの原因となる電解液も多くなる。

比較例 2

発電要素体をアルミラミネートフィルムで挟み 1 辺を残してシールして袋状とし、袋状になった外装フィルム内に電解液を注入して電池全体の重量が 13.5 g になるように調節した。この重量は実施例 1 と同じ重量である。その後 50 torr で 3 分間保持した後に残り一辺をシールして密封した。以上の操作以外は実施例 1 と同様の手順で電池を作成した。

この電池の重量は前述のように 13.5 g、液漏れ性評価による流出液量は 0.07 g であった。この電池と実施例 1 の電池を用いて 0.5 C のレートで充放電試験を行なうと、実施例 1 に比較してその放電容量は約 80 % であった。

これは電池性能に寄与しない空間にも電解液が存在しているために電池性能上電解液が必要な空間に十分に電解液で満たされなかった結果である。

実施例 5 (気流が遅い場合)

余剰電解液を除去する際の気流流量を毎秒 0.2 リットルとする以外は実施例 1 と同様に電池を作成した。余剰電解液除去操作後も発電要素体表面には顕著な電解液残りが観察された。この電池の重量は 13.9 g、液漏れ性評価による流出液量は 0.5 g であり、実施例 1 と

比較すると余剰電解液による重量増加、液漏れにつながる電解液量増加が見られたが、比較例 1 と比較と比較すると顕著な効果が見られた。

比較例 4（気流が速い場合）

余剰電解液を除去する際の気流流量を毎秒 2 リットルとする以外は実施例 1 と同様に電池を作成した。

余剰電解液除去操作後の発電要素体は部分的に構成要素間剥離が観察された。この電池の重量は 13.4 g、液漏れ性評価による流出液量は 0.02 g であった。

請求の範囲第 1 項～第 8 項記載の製造方法によれば、電池機能に寄与しない余分な電解液が少ないため、軽量で液漏れの可能性が低い電池を製造することができる。

請求の範囲第 9 項および第 10 項記載の製造方法によれば、発電要素体表面の析出物に起因する外観上好ましくない凹凸の少ない電池を製造することができる。

請求の範囲第 11 項記載の製造装置によれば、軽量で液漏れの可能性が低い電池を製造することができる。

請求の範囲第 12 項記載の電池は、電解液重量が低減されるために重量エネルギー密度が高く、また、余分な電解液が低減されているため、液漏れ事故を起こす可能性が低い。

産業上の利用可能性

本発明による電池製造方法、電池製造装置および電池は、リチウムイオン電池など電解液を含浸した発電要素体とそれを収納する外装容器によって構成される電池に広く適用することができる。

請求の範囲

1. (i) 正極、負極およびセパレータが一体となった発電要素体に電解液を充填する工程、(ii) 電解液を充填した発電要素体に付着した電解液の一部を除去する工程、および、(iii) 付着した電解液の一部を除去した発電要素体を外装容器に収納する工程を有することを特徴とする電池製造方法。
2. 発電要素体を電解液に浸漬することによって発電要素体に電解液を充填する請求の範囲第1項記載の電池製造方法。
3. 発電要素体を気流中におくことによって発電要素体に付着した電解液の一部を除去する請求の範囲第1項記載の電池製造方法。
4. 発電要素体にノズルから噴出した気流を当てることによって発電要素体を気流中におく請求の範囲第3項記載の電池製造方法。
5. 発電要素体に気流を当てる部分を移動させる請求の範囲第4項記載の電池製造方法。
6. 発電要素体を挿入した流路の一方を減圧して気流を作ることによって発電要素体を気流中におく請求の範囲第3項記載の電池製造方法。
7. 発電要素体を挿入した流路の一方を加圧して気流を作ることによって発電要素体を気流中におく請求の範囲第3項記載の電池製造方法。
8. 電解液を吸収する機能を有する物体と接触させることによって発電要素体に付着した電解液の一部を除去する請求の範囲第1項記載の電池製造方法。

9. 電解液を充填した発電要素体に付着した電解液の一部を、溶解している固形分量が電解液よりも少なくかつ電解液と相溶性のある液体で希釈する工程を有する請求の範囲第1項記載の電池製造方法。
10. 電解液よりも溶解している固形分量が電解液よりも少なくかつ電解液と相溶性のある液体が、電解液を構成する溶媒である請求の範囲第9項記載の電池製造方法。
11. (i) 正極、負極およびセパレータが一体となった発電要素体に電解液を充填する手段および(ii) 電解液を充填した発電要素体に付着した電解液の一部を除去する手段を有することを特徴とする電池製造装置。
12. 請求の範囲第1項記載の製造方法によって製造される電池。

This Page Blank (uspto)

1/2

FIG. 1

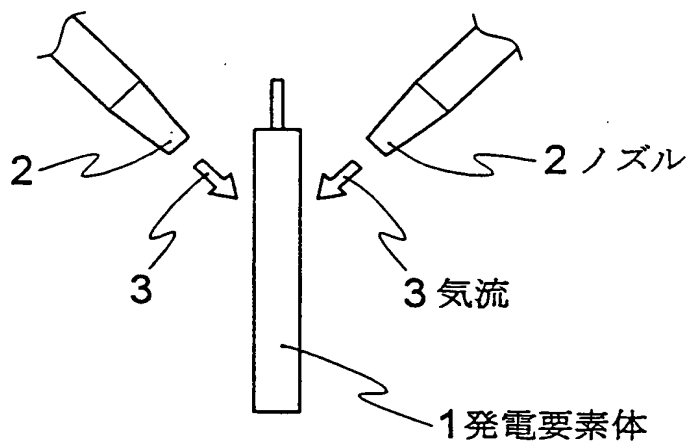
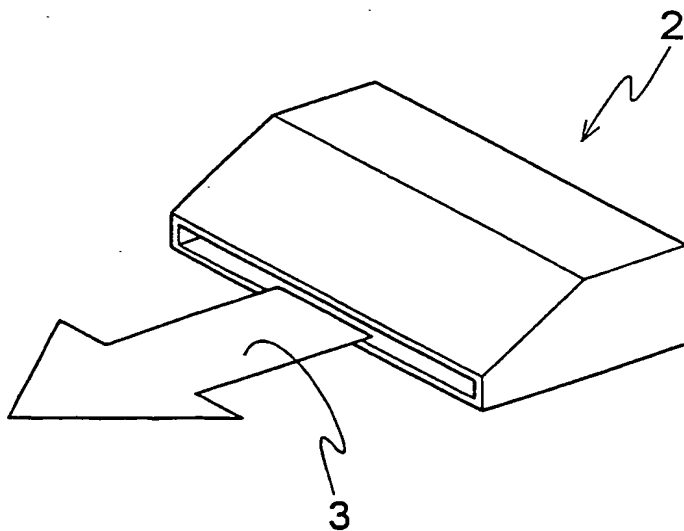


FIG. 2



This Page Blank (uspto)

2 / 2

FIG. 3

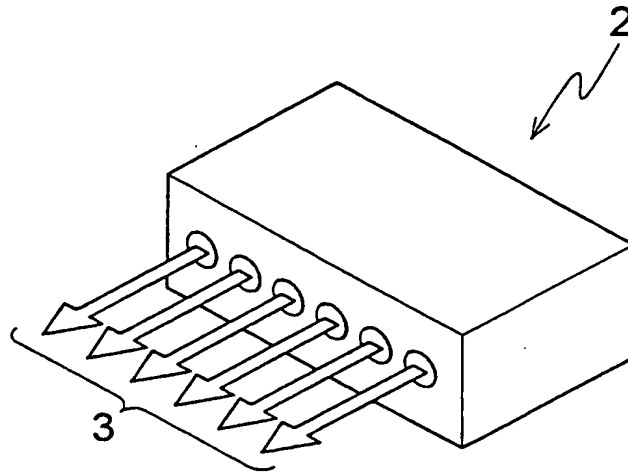
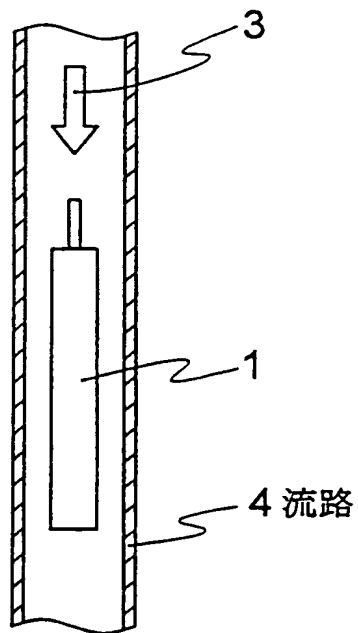


FIG. 4



This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/00607

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01M2/36.101, H01M10/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H01M2/36.101, H01M10/40

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP, 2-262276, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 25 October, 1990 (25.10.90), Claim 1; page 1, lower right column to page 2, upper left column, etc. (Family: none)	1-8, 11, 12 9, 10
Y	JP, 2-210769, A (Seiko Electronic Components Ltd.), 22 August, 1990 (22.08.90), Claim 1; page 2, lower left column, etc. (Family: none)	9, 10
EA	JP, 2000-123860, A (NGK INSULATORS, LTD.), 28 April, 2000 (28.04.00), Claims 1 to 8, etc. (Family: none)	1-12
A	JP, 10-223255, A (Toshiba Battery Co., Ltd.), 21 August, 1998 (21.08.98), Claim 1; Fig. 1, etc. (Family: none)	1-12
A	JP, 10-334926, A (Toshiba Corporation), 18 December, 1998 (18.12.98), Claims 1 to 5; Par. Nos. 0003 to 0005, etc. (Family: none)	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not
considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing
date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is
cited to establish the publication date of another citation or other
special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other
means
"P" document published prior to the international filing date but later
than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or
priority date and not in conflict with the application but cited to
understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered novel or cannot be considered to involve an inventive
step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered to involve an inventive step when the document is
combined with one or more other such documents, such
combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 April, 2000 (28.04.00)

Date of mailing of the international search report
16 May, 2000 (16.05.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/00607

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 7-14609, A (Haibaru K.K.), 17 January, 1995 (17.01.95), Claims 1 to 3	1

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷. H01M2/36. 101, H01M10/40

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷. H01M2/36. 101, H01M10/40

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案 1926-1996
 日本国公開実用新案公報 1971-2000
 日本国登録実用新案公報 1994-2000
 日本国実用新案登録公報 1996-2000

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP, 2-262276, A, (松下電器産業株式会社)、25. 10月. 1990 (25. 10. 90) 請求項 1、第 1 頁右下欄—第 2 頁左上欄など (ファミリーなし)	1-8, 11, 12 9, 10
Y	JP, 2-210769, A, (セー電子部品株式会社)、22. 8月. 1990 (22. 08. 90) 請求項 1、第 2 頁左下欄など (ファミリーなし)	9, 10

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28. 04. 00

国際調査報告の発送日

16.05.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

植 前 充 司

印

4 X 9 4 4 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
E A	JP, 2000-123860, A, (日本碍子株式会社)、28. 4月. 2000 (28. 04. 00) 請求項 1 - 8 など (ファミリーなし)	1 - 1 2
A	JP, 10-223255, A, (東芝電池株式会社)、21. 8月. 1998 (21. 08. 98) 請求項 1、第 1 図など (ファミリーなし)	1 - 1 2
A	JP, 10-334926, A, (株式会社東芝)、18. 12月. 1998 (18. 12. 98) 請求項 1 - 5、段落 0 0 0 3 - 0 0 0 5 など (ファミリーなし)	1 - 1 2
A	JP, 7-14609, A, (有限会社ハイバル)、17. 1月. 1995 (17. 01. 95) 請求項 1 - 3 (ファミリーなし)	1

P C T

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 書類記号 520951WO01	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP00/00607	国際出願日 (日.月.年) 04.02.00	優先日 (日.月.年)
出願人(氏名又は名称) 三菱電機株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

- a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。
☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。
- b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。
☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。
☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。
☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、
 第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。 ☐ なし
☐ 出願人は図を示さなかった。
☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

This Page Blank (uspto)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H01M2/36. 101, H01M10/40

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H01M2/36. 101, H01M10/40

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案 1926-1996
 日本国公開実用新案公報 1971-2000
 日本国登録実用新案公報 1994-2000
 日本国実用新案登録公報 1996-2000

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP, 2-262276, A, (松下電器産業株式会社)、25. 10月. 1990 (25. 10. 90) 請求項 1、第 1 頁右下欄—第 2 頁左上欄など (ファミリーなし)	1-8, 11, 12 9, 10
Y	JP, 2-210769, A, (セイコー電子部品株式会社)、22. 8月. 1990 (22. 08. 90) 請求項 1、第 2 頁左下欄など (ファミリーなし)	9, 10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28. 04. 00

国際調査報告の発送日

16.05.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

植 前 充 司

4 X

9 4 4 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

This Page Blank (uspto)

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
E A	JP, 2000-123860, A, (日本碍子株式会社)、28. 4月. 2000 (28. 04. 00) 請求項 1 - 8 など (ファミリーなし)	1 - 1 2
A	JP, 10-223255, A, (東芝電池株式会社)、21. 8月. 1998 (21. 08. 98) 請求項 1、第 1 図など (ファミリーなし)	1 - 1 2
A	JP, 10-334926, A, (株式会社東芝)、18. 12月. 1998 (18. 12. 98) 請求項 1 - 5、段落 0 0 0 3 - 0 0 0 5 など (ファミリーなし)	1 - 1 2
A	JP, 7-14609, A, (有限会社ハイバル)、17. 1月. 1995 (17. 01. 95) 請求項 1 - 3 (ファミリーなし)	1

This Page Blank (uspto)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)